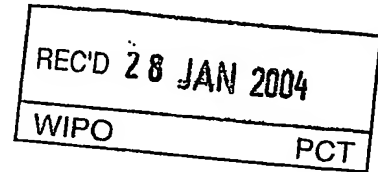


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 60 905.5

**Anmeldetag:** 20. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Deutsche Thomson-Brandt GmbH,  
Villingen-Schwenningen/DE

**Bezeichnung:** Flexibler Slider-Lademechanismus

**IPC:** G 11 B 7/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

*[Signature]*  
Feuer

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

### Flexibler Slider-Lademechanismus

Die vorliegende Erfindung betrifft einen flexiblen Slider-Lademechanismus für ein optisches Laufwerk mit wechselbaren  
5 optischen Speichermedien.

In der Festplattentechnologie werden Schreib-/Leseköpfe verwendet, im Folgenden Slider genannt, die wie Flugkörper geformt sind und auf einem dünnen Luftpolster über den  
10 Speicherplatten der Festplatte schweben. Das Luftpolster entsteht dabei durch die schnelle Rotation der Festplatte. Der Slider ist am Ende eines Federarms befestigt und wird mit diesem an die jeweiligen Schreib-/Lesepositionen der Festplatte gefahren. Das Luftpolster bricht zusammen, wenn  
15 die Rotationsgeschwindigkeit der Festplatte nachlässt oder wenn die Festplatte zum Stillstand kommt, bzw. es muss zunächst aufgebaut werden, wenn die Festplatte anläuft. Daher ist eine spezielle Start/Stop-Prozedur für diese Fälle vorgesehen, mit der der Slider auf die Speicherplatte  
20 aufgebracht (geladen) bzw. von dieser entfernt wird, um Beschädigungen der Speicherplatte und des Sliders zu vermeiden. Für die Start/Stop-Prozedur des Sliders sind im Wesentlichen zwei Möglichkeiten bekannt:

25 1.) Eine spezielle Landezone auf der Speicherplatte: Es gibt eine Parkposition auf einem speziell aufgerauten Bereich der Speicherplatte. Der Datenbereich auf der Speicherplatte hat eine sehr glatte Oberfläche. Würde der Slider dort landen, würde er durch adhäsive Kräfte vom Federarm gerissen werden,  
30 sobald die Festplatte anläuft.

2.) Rampload-Mechanismus: Der Slider wird von der Speicherplattenoberfläche durch eine entsprechende Mechanik über eine Rampe in eine Parkposition außerhalb des äußeren  
35 Randes der Speicherplatte gebracht. Diese Methode ist

problematisch, wenn die Speicherplatte am äußeren Rand einen zu großen Höhengschlag hat, da nur außen geladen werden kann.

Für Testsysteme und andere Systeme mit wechselbaren  
5 Speicherplatten (z.B. optische Speicher) sind beide genannte Methoden ungeeignet, da nicht an jeder Stelle auf der Speicherplatte geladen werden kann und außerdem im Fall 1 keine Entkopplung von der Speicherplatte stattfindet. Daher wurden für Testsysteme  
10 verschiedene Möglichkeiten entwickelt, die in Fig. 1 dargestellt sind. Die in Fig. 1 gezeigten Methoden sind haben den Nachteil, dass der Slider undefiniert oder nicht parallel an die Speicherplatte herangeführt wird und die Aufhängung des Federarms bewegt werden muss. Dies beeinträchtigt die  
15 Reproduzierbarkeit der Federarmstellung.

Aus dem Artikel "Effective Design and Performance of an Optical Flying Head for Near-Field Recording", Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 41 (2002), pp. 1884-1888 von Kim et al. sind  
20 Bestrebungen bekannt, das von der Festplatte bekannte Verfahren des auf einem Luftkissen gleitenden Sliders auf optische Laufwerke mit wechselbaren optischen Speichermedien zu übertragen. Der Slider kann z.B. eine Magnetspule und/oder eine Objektivlinse mit hoher numerischer Apertur oder einen  
25 Teil davon (z.B. eine sogenannte Solid Immersion Lens, SIL) tragen, welche dadurch auf der optischen Achse in einen sehr geringen Arbeitsabstand zum optischen Speichermedium gebracht werden können. Der Slider ist auf einer optischen Schreib-/Lesevorrichtung angeordnet, die relativ zum optischen  
30 Speichermedium verschiebbar ist. Da die Verwendung einer Landezone beim Einsatz von optischen Wechselmedien ausscheidet, wird bei dem im Dokument gezeigten Aufbau ein Federarm verwendet, wobei in einem Schwenkarm der Federarmbefestigung eine Miniaturoptik integriert ist. Der  
35 Rampload-Mechanismus ist entsprechend einem von der Festplattentechnik bekannten Mechanismus realisiert. Damit

ist ein Laden nur am äußeren Rand des Speichermediums möglich. Bei kostengünstigen Speichermedien aus Kunststoff treten - im Gegensatz zu Festplatten - in der Regel am äußeren Rand Abweichungen von der idealen Plattenebene auf  
5 (Höhenschlag, bzw. Axial Runout), die ein Laden am äußeren Rand erschweren oder sogar unmöglich machen. Dies erfordert einen speziellen Lademechanismus, der am inneren Rand des Speicherbereichs oder an einer beliebigen anderen Stelle arbeiten und den Slider vollständig von der Speicherplatte  
10 entkoppeln kann.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die aus dem Stand der Technik bekannte Lösung zu verbessern.

15 Gemäß der Erfindung wird dies erreicht durch einen Slider-Lademechanismus für ein optisches Laufwerk, mit einem Slider, der an einem Federarm befestigt ist und auf die Oberfläche eines optischen Speichermediums abgesenkt beziehungsweise von der Oberfläche des optischen Speichermediums angehoben wird,  
20 wobei ein nicht mit dem Federarm verbundenes Ladeelement vorgesehen ist, das auf den Federarm einwirkt und das Absenken beziehungsweise Anheben des Sliders bewirkt. In der abgesenkten Stellung hat der Federarm keinen Kontakt zum Ladeelement, sodass der Slider unbeeinflusst über der  
25 Oberfläche des Speichermediums gleitet. In der angehobenen Stellung wird der Federarm vom Ladeelement leicht von der Oberfläche des Speichermediums ausgelenkt. Auf diese Weise ist der Befestigungspunkt des Federarms fest, sodass der Federarm und damit auch der Slider in der abgesenkten  
30 Stellung immer gleich zur optischen Achse ausgerichtet ist. Zusätzlich kann aber dennoch eine vertikale Einstellungsmöglichkeit für die Einstellung der Vorspannung des Federarms und damit der Federkraft, die auf den Slider einwirkt, vorgesehen werden. Aufgrund des Wechsels zwischen  
35 zwei stabilen Zuständen, nämlich Slider abgesenkt oder Slider angehoben, gibt es keine undefinierten Zwischenpositionen.

Vorteilhafterweise taucht das Ladeelement zwischen der Oberfläche des optischen Speichermediums und dem Federarm ein. Dies erlaubt eine einfache Realisierung des Einwirkens des Ladeelements auf den Federarm ohne die Notwendigkeit aufwändiger Mechanismen zur Kraftübertragung.

Vorzugsweise wird das Ladeelement über einen Hebel betätigt. Durch einen indirekten Hebelmechanismus wird der Slider nur wenige zehntel Millimeter von der Oberfläche des Speichermediums abgehoben. Dadurch wird der Slider mit der größtmöglichen Parallelität auf der Oberfläche des Speichermediums abgesetzt bzw. von der Oberfläche angehoben.

Erfindungsgemäß wird der Hebel über ein Zahngetriebe betätigt. Auf diese Weise wird eine wohldefinierte und reproduzierbare Betätigung des Hebels erreicht. Vorzugsweise weist das Zahngetriebe einen mit einem Zahnrad versehenen und in die Schreib-/Lesevorrichtung eingeschraubten Ladepin auf. Durch die Drehung des Zahnrades wird der Ladepin in die Schreib-/Lesevorrichtung hinein- bzw. aus dieser herausgeschraubt. Die Bewegung des Ladepins dient dann zur Betätigung des Hebels.

Vorteilhafterweise weist das Zahngetriebe eine Zahnstange auf. Durch die Befestigung dieser Zahnstange am optischen Laufwerk außerhalb der verschiebbaren Schreib-/Lesevorrichtung kann auf einen zusätzlichen motorischen Antrieb für die Ladefunktion verzichtet werden. Der Ladevorgang erfolgt dann beispielsweise über die Grobspurfolgefunktion der Schreib-/Lesevorrichtung, die eine relative Bewegung zwischen der Zahnstange und dem in die Schreib-/Lesevorrichtung eingeschraubten Ladepin bewirkt. Die Geschwindigkeit des Ladevorgangs ist über einen variablen Grobspurfolgevorschub einstellbar. Selbstverständlich kann

für den Ladevorgang aber auch ein separater motorischer Antrieb vorgesehen sein.

Ein weiterer Vorteil lässt sich erzielen, indem die  
5 Zahnstange verschiebbar angeordnet ist. Auf diese Weise ist ein Ladevorgang an nahezu jeder beliebigen Stelle des Speichermediums möglich. Dazu reicht es aus, die Zahnstange an die gewünschte Position zu verschieben. Dennoch kann eine stabile Parkposition außerhalb des Speichermediums zum  
10 Wechseln des Mediums angefahren werden.

Es ist weiterhin vorteilhaft, für die Zahnstange einen Linearantrieb vorzusehen, was den Ladevorgang auch bei  
stillstehender Schreib-/Lesevorrichtung erlaubt. Dies  
15 ermöglicht das Absetzen des Sliders auch im äußersten Bereich des Speichermediums, was sonst nur schwer zu erreichen ist. Gleichzeitig können so fehlerhafte Bereiche eines Speichermediums übersprungen und Speichermedien mit unterschiedlichen Durchmessern eingesetzt werden. Bei  
20 eventuellen Störfällen kann der Slider an beliebiger Stelle vom Speichermedium abgehoben werden, auch ein Standby-Betrieb ist in jeder Position möglich. Wird der Slider direkt im beschriebenen Diskbereich abgesetzt, werden die noch nicht beschriebenen Bereiche auf dem Speichermedium geschont.

25 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird der Hebel über eine Nockensteuerung betätigt. Dadurch wird auf einfache Weise eine wohldefinierte und reproduzierbare Betätigung des Hebels erreicht. Der für die Nockensteuerung benötigte Nocken  
30 ist dabei fest auf der optischen Schreib-/Lesevorrichtung angebracht, während der Hebel außerhalb des Lese-/Schreibbereichs des optischen Speichermediums angeordnet ist. Dies ermöglicht ein Absetzen bzw. Anheben des Sliders nur am Rand der Speichermediums. Allerdings ist auch die  
35 umgekehrte Anordnung möglich, d.h. der Nocken ist außerhalb des Lese-/Schreibbereichs des optischen Speichermediums

angeordnet, während der Hebel fest auf der optischen Schreib-/Lesevorrichtung angebracht ist. Beide Anordnungen können leicht in bestehende Designs optischer Schreib-/Lesevorrichtungen integriert werden.

5

Vorteilhafterweise wird ein Slider-Lademechanismus gemäß der Erfindung in einem Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger verwendet. Die Verwendung eines Sliders in einem solchen Gerät ermöglicht die Realisierung von Aufzeichnungsmechanismen, die optische Nahfeldeffekte oder die magneto-optische Aufzeichnung mit objektivseitiger Spule ausnutzen. Dies ist beispielsweise bei Verwendung einer hohen numerischen Apertur und einem dünnen Substrat bzw. Abdeckschicht notwendig. Auf diese Weise lässt sich eine höhere Datendichte auf den Speichermedien erzielen.

15

Zum besseren Verständnis soll die Erfindung nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 4 erläutert werden. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen dabei gleiche Elemente. Es zeigen:

20

Fig. 1: Lademechanismen in Testvorrichtungen für Speichermedien mit Slidern gemäß dem Stand der Technik;

25

Fig. 2: Einen erfindungsgemäßen Lademechanismus für optische Laufwerke;

Fig. 3: Eine Variante des Lademechanismus für ein Testsystem; und

30

Fig. 4: Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lademechanismus.

35

Fig. 1 zeigt verschiedene Möglichkeiten für die Realisierung des Lademechanismus im Bereich von Testvorrichtungen für

Speichermedien, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind:

a) Kipp-Ladehebel:

- 5 Der Drehpunkt des Lademechanismus liegt am Ende des Federarms (6). Die Federarmaufhängung (9) ist eine Art direkter Hebelmechanismus. Dadurch kann der Ladevorgang nur in den äußeren Bereichen des Speichermediums (8) stattfinden, ohne Kollisionen mit dem Speichermedium (8) zu verursachen.

10

b) Ladehebel:

- Der Drehpunkt (11) des Lademechanismus liegt am Ende der Federarmaufhängung (9). Der Ladevorgang wird dadurch an beliebiger Stelle des Speichermediums (8) möglich, aber der  
15 Slider (2) wird nicht parallel zur Oberfläche des Speichermediums (8) herangeführt. Dies bedeutet, dass sich der Slider (2) zuerst mit einer Außenkante der Oberfläche nähert. Dadurch erhöht sich das Risiko, dass der Slider (2) mit dem Speichermedium (8) kollidieren kann, bevor das  
20 Luftkissen für einen stabilen Flug des Sliders (2) aufgebaut wird.

c) Ladehebel mit Ladefinger:

- Während des Ladevorgangs wird der Slider (2) durch Abstützung  
25 des Federarms (6) mit einem Ladefinger (12) in nahezu waagerechter Position gehalten. Dadurch wird der Slider (2) in einer eher parallelen Weise an die Oberfläche des Speichermediums (8) herangeführt.

- 30 Fig. 2 zeigt einen Lademechanismus gemäß der Erfindung für ein optisches Laufwerk. Im Betrieb bei drehendem Speichermedium (8), hier nur als Ausschnitt gezeigt, fliegt der Slider (2) auf einem Luftkissen ca. 20nm bis 1,5µm über der Oberfläche des Speichermediums und wird durch einen  
35 Federarm (6) mit definierter Federcharakteristik vertikal flexibel gehalten. Aus den oben genannten Gründen adhäsiver



Kräfte darf der Slider (2) nicht bei stehendem Speichermedium (8) auf dessen Oberfläche abgesetzt werden. Darum wird ein mechanischer Lademechanismus benötigt, der den Slider (2) sanft bei rotierendem Speichermedium (8) absetzt. Auf diese Weise kann sich das Luftkissen aufbauen, bevor ein Kontakt mit der Oberfläche des Speichermediums (8) stattfinden kann. Entsprechend wird der Slider (2) vom rotierenden Speichermedium (8) abgehoben.

Der in der Fig. 2 gezeigte Lademechanismus benötigt keinen zusätzlichen Antrieb, da die Hebelmechanik über die standardmäßig vorhandene motorbetriebene Grobspurfolgefunktion der Schreib-/Lesevorrichtung (4) betätigt wird. Zwischen der Oberfläche des Speichermediums (8) und dem Federarm (6) taucht eine Ladespitze (1) ein. Diese ist auf einem Ladehebel (3) montiert, der durch eine definierte Kippbewegung den Federarm (6) und damit den Slider (2) anhebt bzw. absenkt. Die Ladespitze (1) macht einen Hub von ca. 0.3mm an der Krafteinleitungsstelle zum Federarm (6), davon ca. 0.1mm Leerhub bis zum ersten Kontakt mit dem Federarm (6). Das ergibt einen Hub in der Mitte des Sliders (2) von ca. 0.3mm. Die Betätigung des Ladehebels (3) geschieht durch den mit einem Zahnrad versehenen und in die Schreib-/Lesevorrichtung (4) eingeschraubten Ladepin (7). Die Drehung des Ladepins (7) im Gewinde der Schreib-/Lesevorrichtung (4) ergibt eine Vertikalbewegung nach oben oder nach unten, je nach Drehrichtung. Über eine verschiebbar am Rahmen angebrachte Zahnstange (5), deren Zähnezahl auf die Hebelverhältnisse des Systems und die Gewindesteigung des Ladepins (7) abgestimmt ist, wird die definierte Drehung des Ladepins (7) realisiert. Mit dem vorhandenen Spurfolgemotor wird je nach Fahrtrichtung durch Eingriff der Zahnstange (5) an der vordefinierten Stelle der Ladepin (7) angehoben oder abgesehenkt. Durch eine entsprechende Wahl der Gewinderichtung sowie durch Verschiebeanschläge der Zahnstange (5) ist sichergestellt, dass der Slider (2) immer im Lese-

/Schreibbereich des Speichermediums (8) abgesenkt bzw. angehoben wird. Wird der Slider (2) über den Lademechanismus nicht am äußeren Rand des Speichermediums (8), sondern an einer beliebigen Stelle auf dem Speichermedium (8) abgesetzt und sollen die übersprungenen Randbereiche des Speichermediums (8) aber trotzdem ausgelesen/beschrieben werden, muss anschließend die Zahnstange (5) an den Endanschlag entsprechend dem äußeren Rand des Speichermediums (8) geschoben werden. Andernfalls würde der Lademechanismus den Slider (2) an der Stelle wieder anheben, an der er ihn abgesetzt hat. Die Bewegung der Schreib-/Lesevorrichtung (4) in Richtung des Mittelpunkts des Speichermediums (8) bewirkt ein Absenken des Sliders (2) auf die Oberfläche des Speichermediums (8). Die Bewegung der Schreib-/Lesevorrichtung (4) in Richtung des Rands des Speichermediums (8) bewirkt ein Anheben des Sliders (2) von der Oberfläche des Speichermediums (8). Alternativ ist es möglich, die gewünschte Ladeposition über einen geeigneten Linearantrieb für die Zahnstange (5) einzustellen. Gleichzeitig kann in diesem Fall der Ladevorgang bei stehender Schreib-/Lesevorrichtung (4) auch durch das Verfahren der Zahnstange (5) realisiert werden.

In Fig. 3 ist eine Variante des erfindungsgemäßen Lademechanismus gezeigt, die beispielsweise in einem Testsystem verwendet werden kann. Durch die Verwendung eines entfernbaren Endanschlags (13) kann die Zahnstange (5) aus dem Bereich des Speichermediums (8) geschoben werden, damit mit dem Slider (2) auch der äußerste Rand des Speichermediums (8) zum Lesen und/oder Beschreiben bzw. zu sonstigen Tests des Speichermediums (8) angefahren werden kann.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Lademechanismus ist in Fig.4 dargestellt. Der Ladevorgang erfolgt hier über eine Nockensteuerung am äußeren Rand des Speichermediums (8). In diesem Fall wird der Ladehebel (3)

fest am Rahmen des Laufwerkes montiert. Der Ladevorgang zum Absenken und Anheben des Sliders (2) erfolgt immer im Außenbereich des optischen Speichermediums (8). Über einen auf der Schreib-/Lesevorrichtung (4) montierten Nocken (10) wird die Auslenkung des Federarms (6) durch die Ladespitze (1) während des Ladevorgangs gesteuert. Die Bewegung der Schreib-/Lesevorrichtung (4) in Richtung des Mittelpunkts des Speichermediums (8) bewirkt ein Absenken des Sliders (2) auf die Oberfläche des Speichermediums. Die Bewegung der Schreib-/Lesevorrichtung (4) in Richtung des Rands des Speichermediums (8) bewirkt ein Anheben des Sliders (2) von der Oberfläche des Speichermediums (8).

**Patentansprüche**

1. Slider-Lademechanismus für ein optisches Laufwerk, mit einem Slider (2), der an einem Federarm (6) befestigt ist und auf die Oberfläche eines optischen Speichermediums (8) abgesenkt beziehungsweise von der Oberfläche des optischen Speichermediums (8) angehoben wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein nicht mit dem Federarm (6) verbundenes Ladeelement (1) vorgesehen ist, das auf den Federarm (6) einwirkt und das Absenken beziehungsweise Anheben des Sliders (2) bewirkt.

2. Slider-Lademechanismus gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ladeelement (1) zwischen der Oberfläche des optischen Speichermediums (8) und dem Federarm (6) eintaucht.

3. Slider-Lademechanismus gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ladeelement (1) über einen Hebel (3) betätigt wird.

4. Slider-Lademechanismus gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hebel (3) über eine Nockensteuerung (10) betätigt wird.

5. Slider-Lademechanismus gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hebel (3) über ein Zahngetriebe (5, 7) betätigt wird.

6. Slider-Lademechanismus gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zahngetriebe (5, 7) eine Zahnstange (5) aufweist.

7. Slider-Lademechanismus gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zahnstange (5) verschiebbar angeordnet ist.

8. Slider-Lademechanismus gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass für die Zahnstange (5) ein Linearantrieb vorgesehen ist.

5

9. Slider-Lademechanismus gemäß einem der Ansprüche 3-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigung des Hebels (3) durch die Grobspurfolgefunktion realisiert ist.

10 10. Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger, dadurch gekennzeichnet, dass es einen Slider-Lademechanismus gemäß einem der Ansprüche 1-9 aufweist.

### Zusammenfassung

#### Flexibler Slider-Lademechanismus

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen flexiblen Slider-Lademechanismus für ein optisches Laufwerk mit wechselbaren optischen Speichermedien (8).

Ein erfindungsgemäßer Slider-Lademechanismus für ein  
10 optisches Laufwerk, mit einem Slider (2), der an einem Federarm (6) befestigt ist und auf die Oberfläche eines optischen Speichermediums (8) abgesenkt beziehungsweise von der Oberfläche des optischen Speichermediums (8) angehoben wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass ein nicht mit dem  
15 Federarm (6) verbundenes Ladeelement (1) vorgesehen ist, das auf den Federarm (6) einwirkt und das Absenken beziehungsweise Anheben des Sliders (2) bewirkt.

Fig. 2

20

1/2

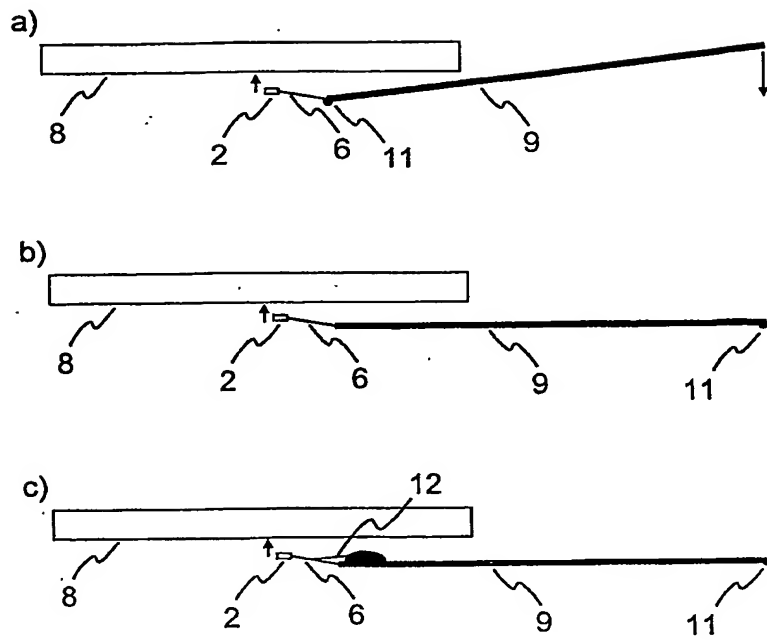


Fig. 1

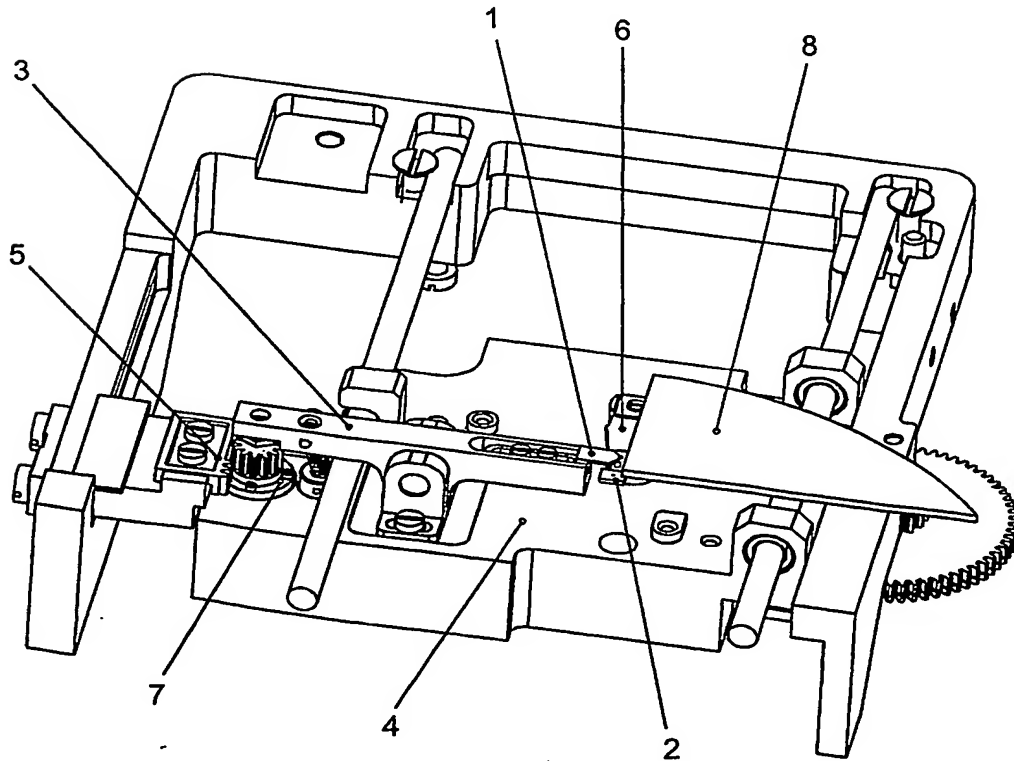


Fig. 2

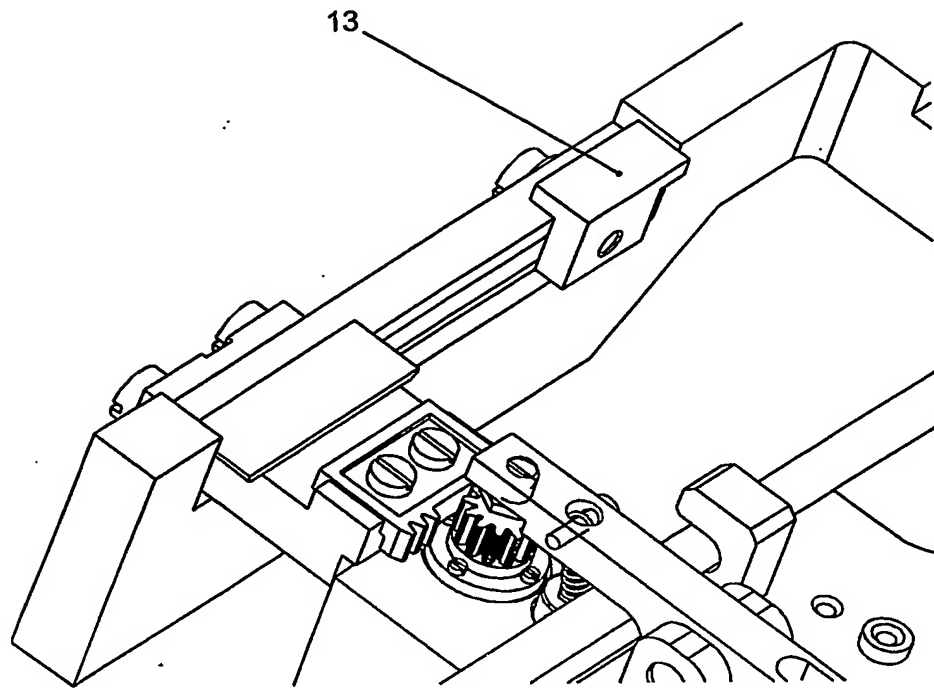


Fig. 3

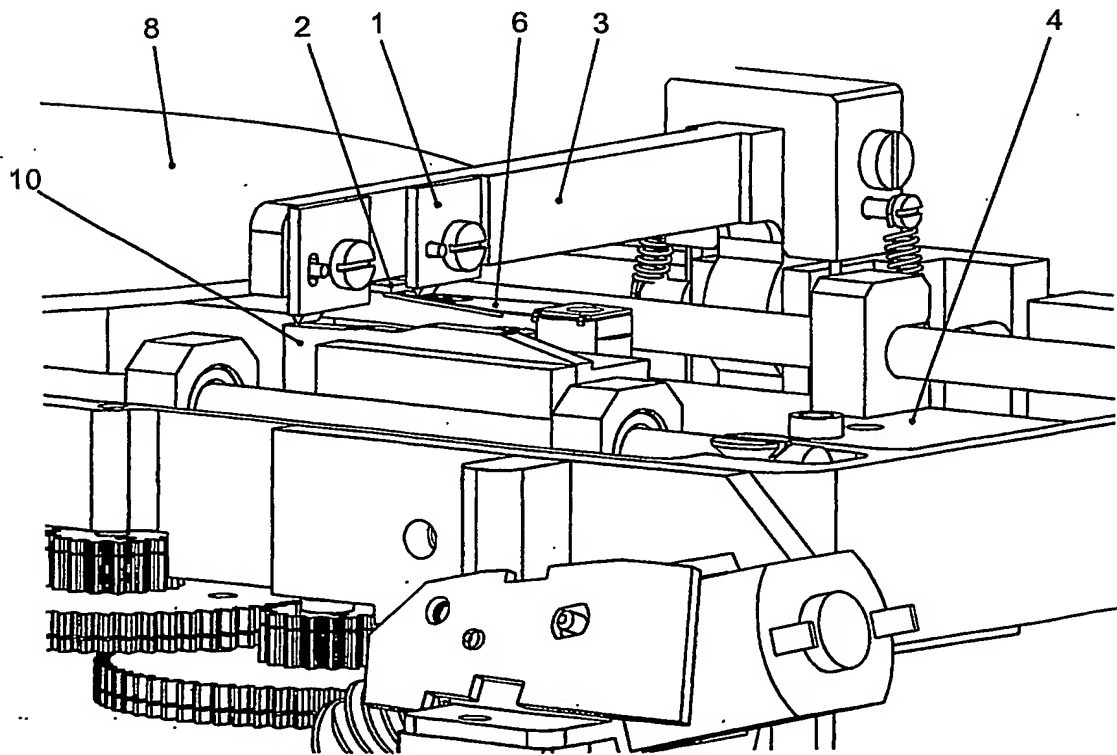


Fig. 4